

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-173810

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/06

(21)Application number : 2001-372678

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.2001

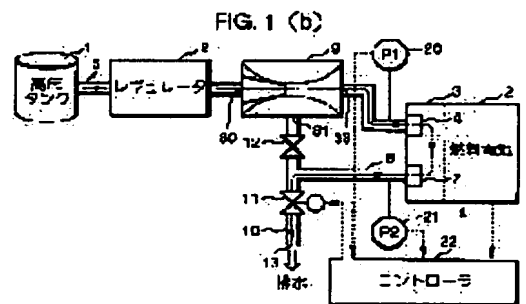
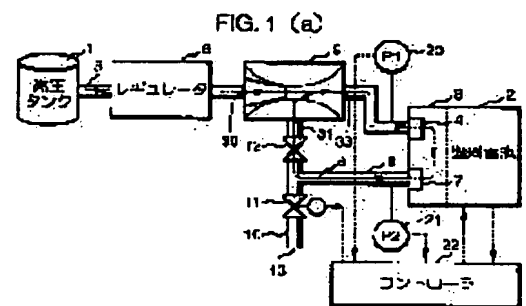
(72)Inventor : TONEGAWA SEIJI
ASANO YUTAKA

(54) FUEL CELL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system which can detect disorders of a reverse flow prevention valve fitted in a recycle circuit without adversely affecting generating performance of a fuel cell.

SOLUTION: The fuel cell system is provided with a fuel gas supply channel 5 leading hydrogen gas supplied from a high-pressure tank 1 to an air-feeding inlet 4 of a fuel electrode 3 of a fuel cell 2, a recycle circuit 8 communicating an exhaust outlet 7 of the fuel electrode 3 with a fuel gas supply channel 5 and mixing off gas drained from the exhaust outlet 7 with fuel gas supplied from a high-pressure tank 1, and a reverse flow prevention valve 12 fitted halfway in the recycle circuit 8 allowing air flow from the exhaust outlet 7 to the fuel gas supply channel 5 and disallowing air flow from the fuel gas supply channel 5 to the exhaust outlet 7. A controller 22 opens a drain valve 11 at a predetermined timing to purge the inside of the fuel electrode 3, and sends a disorder alarm judging that the reverse flow prevention valve 11 is in disorder, when a detected pressure of a air-feeding pressure sensor 4 falls below that of an exhaust air pressure sensor 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel gas supply way which introduces into the air supplying opening of the fuel electrode of a fuel cell the fuel gas supplied from a fuel-supply means, The recycle circuit mixed with the fuel gas to which the off-gas which opens the exhaust port and said fuel gas supply way of a fuel electrode of a fuel cell for free passage, and is exhausted from this exhaust port is supplied from said fuel-supply means, The check valve which makes impossible aeration from said fuel gas supply way to said exhaust port while being prepared in the middle of this recycle circuit and making possible aeration from said exhaust port to said fuel gas supply way, In fuel cell equipment equipped with the exhaust valve which opens and closes the exhaust port prepared in said exhaust port in order to purge a fuel electrode, and an emission-control means to open this exhaust valve to predetermined timing, and to purge the inside of a fuel electrode When the detection pressure force of the ***** sensor which detects the pressure near [said] an air supplying opening, the exhaust-pressure sensor which detects the pressure near [said] an exhaust port, and this ***** sensor becomes below the detection pressure force of this exhaust-pressure sensor Fuel cell equipment characterized by having an abnormality detection means to judge that the abnormalities of said check valve arose.

[Claim 2] The fuel gas supply way which introduces into the air supplying opening of the fuel electrode of a fuel cell the fuel gas supplied from a fuel-supply means, The recycle circuit mixed with the fuel gas to which the off-gas which opens the exhaust port and said fuel gas supply way of a fuel electrode of a fuel cell for free passage, and is exhausted from this exhaust port is supplied from said fuel-supply means, The check valve which makes impossible aeration from said fuel gas supply way to said exhaust port while being prepared in the middle of this recycle circuit and making possible aeration from said exhaust port to said fuel gas supply way, In fuel cell equipment equipped with the exhaust valve which opens and closes the exhaust port prepared in said exhaust port in order to purge a fuel electrode, and an emission-control means to open this exhaust valve to predetermined timing, and to purge the inside of a fuel electrode When the detection temperature of the supplied air temperature sensor which detects the temperature near [said] an air supplying opening, the exhaust gas temperature sensor which detects the temperature near [said] an exhaust port, and this supplied air temperature sensor turns into beyond the detection temperature of this exhaust gas temperature sensor Fuel cell equipment characterized by having an abnormality detection means to judge that the abnormalities of said check valve arose.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel cell equipment of the off-gas recycle which is mixed with the fuel gas newly supplied and supplies the fuel off-gas discharged from the fuel electrode of a fuel cell to a fuel electrode.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as shown in drawing 4 , the fuel cell equipment with which the end made the fuel gas supply way 105 which supplies hydrogen gas to the air supplying opening 104 of the fuel electrode 112 of a fuel cell 103 through a regulator 101 and an ejector 102 open the recycle circuit 107 opened for free passage for free passage through an ejector 102 with the exhaust port 106 of a fuel electrode 112 is known from the high pressure tank 100 with which hydrogen gas was filled up.

[0003] In this fuel cell equipment, it has prevented that superfluous hydrogen gas is supplied, discharge the water which this diffuses in a fuel electrode 112 from the air pole (not shown) of a fuel cell 103 in the case of a generation of electrical energy, water piles up in a fuel electrode 112, and the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 103 declines rather than the amount actually consumed by the fuel electrode 112 of a fuel cell 103 for a generation of electrical energy.

[0004] And he is trying to reuse the hydrogen gas contained in off-gas by making it mix with the hydrogen gas supplied by the air-supply path 105 through an ejector 102 from the recycle circuit 107, and supplying the off-gas containing the hydrogen gas which was not used for the generation of electrical energy to the air supplying opening 104 of a fuel cell 103.

[0005] Moreover, while making possible aeration from the exhaust port 106 of a fuel electrode to an ejector 102, the check valve 113 which makes impossible aeration from the ejector 102 to the exhaust port 106 of a fuel electrode was formed in the recycle circuit 107, and it has prevented that the hydrogen gas supplied to the air-supply path 105 flows backwards for an exhaust port 106 through the recycle circuit 107 by this from an ejector 102.

[0006] However, depending on supply of usual hydrogen gas, it may not drain and go out from the fuel electrode 112 of a fuel cell 103. Moreover, the nitrogen gas which is not used for a generation of electrical energy of a fuel cell 103 by the fuel electrode 112 may mix from the air pole (not shown) of a fuel cell 103, and the concentration of the hydrogen gas supplied to a fuel electrode 112 may fall.

[0007] Then, the water which piled up in the fuel electrode 112 of a fuel cell 103, and the controller 109 which the recycle circuit 107 and the exhaust pipe 108 which was open for free passage are formed, and controls actuation of a fuel cell 103 in order to discharge the nitrogen gas mixed in the fuel electrode 112 of a fuel cell 103 are made to carry out the barge of the inside of a fuel electrode 112 by opening the exhaust valve 110 which opens and closes an exhaust pipe 108, and exhausting hydrogen gas temporarily.

[0008] however, valve-opening failure of a check valve 113 -- seeing -- biting -- etc. -- if the purge in the fuel electrode 112 which abnormalities may produce and was mentioned above in this case is performed, the hydrogen gas which flowed from the mainstream inlet port 120 of an ejector 102 will come to flow into the subinput [not the tap hole 121 but] 122 side. And in this way, if hydrogen gas flows backwards from the mainstream inlet port 120 of an ejector 102 to the subinput 122, since hydrogen gas will be discharged from an exhaust port 111 as it is, the effectiveness of a purge will no longer be acquired.

[0009] Then, a flow rate sensor 114 is formed in the recycle circuit 107 or the fuel gas supply way 105 between the tap hole 121 of an ejector 102, and the air supplying opening 104 of a fuel electrode 112, the abnormalities of a check valve 113 are detected by judging hydrogen gas or the circulation direction of off-gas with this flow rate sensor 114, and it is possible to report generating of these abnormalities.

[0010] However, since hydrogen gas is humidified and is supplied to a fuel electrode 112, it is required that a flow rate sensor 114 should be excellent in moisture resistance, and it is required that it should have further the low voltage disadvantage property of affecting neither supply of hydrogen gas nor circulation of off-gas.

[0011] And in a general heat ray-type flow rate sensor, while a problem is in moisture resistance, there is un-arranging [that the flow rate of gas is undetectable with a sufficient precision with adhesion of dew condensation]. Moreover, in a propeller-type flow rate sensor, while a pressure loss poses a problem, there is a possibility of the inside of a fuel electrode 112 being polluted by scattering of impurities, such as a lubricating oil from a revolving shaft, and causing the fall of the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 103.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the above-mentioned background, and aims at offering the fuel cell equipment which can detect the abnormalities of the check valve prepared in the recycle circuit, without affecting the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The fuel gas supply way which introduces into the air supplying opening of the fuel electrode of a fuel cell the fuel gas which this invention is made in order to attain the above-mentioned purpose, and is supplied from a fuel-supply means, The recycle circuit mixed with the fuel gas to which the off-gas which opens the exhaust port and said fuel gas supply way of a fuel electrode of a fuel cell for free passage, and is exhausted from this exhaust port is supplied from said fuel-supply means, The check valve which makes impossible aeration from said fuel gas supply way to said exhaust port while being prepared in the middle of this recycle circuit and making possible aeration from said exhaust port to said fuel gas supply way, It is related with amelioration of fuel cell equipment equipped with the exhaust valve which opens and closes the exhaust port prepared in said exhaust port in order to purge a fuel electrode, and an emission-control means to open this exhaust valve to predetermined timing, and to purge the inside of a fuel electrode.

[0014] And the 1st mode of this invention is characterized by having an abnormality detection means to judge that the abnormalities of said check valve arose, when the detection pressure force of the ***** sensor which detects the pressure near [said] an air supplying opening, the exhaust-pressure sensor which detects the pressure near [said] an exhaust port, and this ***** sensor becomes below the detection pressure force of this exhaust-pressure sensor.

[0015] In this this invention, when fuel gas is supplied to an exhaust port from the air supplying opening of said fuel cell which is the supply direction of usual fuel gas, the pressure near the exhaust port of the downstream becomes low rather than the pressure near the air supplying opening of the upstream by the pressure loss in a fuel cell. on the other hand -- valve-opening failure of said check valve -- being generated -- usually -- **** -- conversely, if fuel gas is supplied to an air supplying opening from the exhaust port of said fuel cell, the pressure near the air supplying opening of the downstream will become lower than the pressure near the exhaust port of the upstream.

[0016] Therefore, it can be judged that the abnormalities of said check valve produced said abnormality detection means when the detection temperature of said ***** sensor became below the detection temperature of said exhaust-pressure sensor. And generally said ***** sensor and said exhaust-pressure sensor have moisture resistance, they can be installed so that circulation of hydrogen gas or off-gas may not be barred, and since they do not produce contamination of the fuel electrode by scattering of an impurity, either, they can detect failure of said check valve, without spoiling the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell.

[0017] Moreover, the 2nd mode of this invention is characterized by having the supplied air temperature sensor which detects the temperature near [said] an air supplying opening, the exhaust gas temperature sensor which detects the temperature near [said] an exhaust port, and an abnormality information means to judge that the abnormalities of said check valve arose and to perform abnormality information when the detection temperature of this supplied air temperature sensor turns into beyond the detection temperature of this exhaust gas temperature sensor.

[0018] In this this invention, when fuel gas is supplied to an exhaust port from the air supplying opening of said fuel cell which is the supply direction of usual fuel gas, the direction of the temperature near [where off-gas is discharged by generation of heat accompanying a generation of electrical energy rather than the temperature near / to which fuel gas is supplied / an air supplying opening] an exhaust port becomes high.

on the other hand -- valve-opening failure of said check valve -- being generated -- usually -- **** -- conversely, if fuel gas is supplied to an air supplying opening from the exhaust port of said fuel cell, the direction of the temperature near [where off-gas is discharged rather than the temperature near / to which fuel gas is supplied / an exhaust port] an air supplying opening will become high.

[0019] Therefore, it can be judged that the abnormalities of said check valve produced said abnormality detection information means when the detection temperature of said supplied air temperature sensor turned into beyond the detection temperature of said exhaust gas temperature sensor. And generally said supplied air temperature sensor and said exhaust gas temperature sensor have moisture resistance, it is possible to install so that circulation of hydrogen gas or off-gas may not be barred, and since contamination of the fuel electrode by scattering of an impurity is not produced, either, the abnormalities of said check valve can be detected, without spoiling the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell.

[0020]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 3 . Drawing 1 and the actuation explanatory view of fuel cell equipment [in / in drawing 2 / the gestalt of operation of the 1st of this invention], and drawing 3 are the actuation explanatory views of the fuel cell equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[0021] First, with reference to drawing 1 and drawing 2 , the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained. The high pressure tank 1 (it is equivalent to the fuel-supply means of this invention) with which, as for the fuel cell equipment shown in drawing 1 and drawing 2 , hydrogen was filled up, The fuel gas supply way 5 which introduces into the air supplying opening 4 of the fuel electrode 3 of a fuel cell 2 the hydrogen gas (it is equivalent to the fuel gas of this invention) supplied from a high pressure tank 1, The regulator 6 which is formed in the fuel gas supply 5 and adjusts the supply pressure of hydrogen gas, The recycle circuit 8 which opens the exhaust port 7 and the fuel gas supply way 5 of a fuel electrode 3 of a fuel cell 2 for free passage, The ejector 9 which mixes the off-gas discharged from an exhaust port 7 by the hydrogen gas supplied from a regulator 6 in the recycle circuit 8, and is supplied to an air supplying opening 4, It has the recycle circuit 8, the exhaust pipe 10 which was open for free passage, the exhaust valve 11 which open and close an exhaust pipe 10, and the check valve 12 which makes impossible aeration from an ejector 9 to an exhaust port 7 while making possible aeration from an exhaust port 7 to an ejector 9.

[0022] Furthermore, fuel cell equipment is equipped with the ***** sensor 20 which detects the pressure of the air supplying opening 4 neighborhood, the exhaust-pressure sensor 21 which detects the pressure of the exhaust-port 7 neighborhood, and the controller 22 (the function of the emission-control means of this invention and an abnormality detection means is included) which is constituted by the microcomputer etc. and controls actuation of a fuel cell 2, and the pressure detecting signal of the ***** sensor 20 and the exhaust-pressure sensor 21 is inputted into a controller 22.

[0023] Here, the hydrogen gas supplied to the fuel electrode 3 of a fuel cell 2 produces the oxygen and electrochemical reaction in the air supplied to the air pole (not shown) of a fuel cell 2, and water is generated by the air pole side. And although the water generated by the air pole side is diffused in a fuel electrode 3 side, if the diffused water piles up in a fuel electrode 3, the generation-of-electrical-energy function in the part in which water was piled up will fall, and the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 will decline.

[0024] Then, discharge of the water diffused in a fuel electrode 3 from an air pole is made to be promoted with the hydrogen gas which passes through the inside of a fuel electrode 3, without a controller's 22 supplying hydrogen gas from an air supplying opening 4 by more flow rate than the amount actually consumed, and consuming it for a generation of electrical energy at the time of generation-of-electrical-energy actuation of the usual fuel cell 2 of a fuel cell 2. And the hydrogen gas which flowed into the mainstream inlet port 30 of an ejector 9 by the check valve 12 flowed into the subinput 31 side, and has prevented flowing backwards for an exhaust port 7 from the recycle circuit 8.

[0025] Thus, when hydrogen gas is supplied to a fuel electrode 3 more superfluously than the amount actually consumed by generation of electrical energy, from an exhaust port 7, the off-gas containing the hydrogen gas which was not used for the generation of electrical energy is discharged. Then, he is trying to reuse the hydrogen gas contained in off-gas by mixing the hydrogen gas (inside b of drawing) and off-gas which supply the off-gas (inside a of drawing) discharged from an exhaust port 7 to an ejector 9 through the recycle circuit 8, and are supplied from a regulator 6 by the ejector 9, and supplying an air supplying opening 4.

[0026] However, the water diffused in the fuel electrode 3 of a fuel cell 2 depending on the usual generation-of-electrical-energy actuation is discharged, and it does not go out, but water may pile up in a

fuel electrode 3. Moreover, although the nitrogen gas contained in the air supplied to the air pole of a fuel cell 2 is not used for electrochemical reaction Since the nitrogen gas which this nitrogen gas may mix in a fuel electrode 3 side from an air pole, and mixed in the fuel electrode 3 continues circulating through the inside of the closed circuit which consists of the fuel gas supply ways 5 and fuel electrodes 3 from the recycle circuit 8, an ejector 9, and an ejector 9 to a fuel electrode 3, The concentration of the hydrogen gas supplied to a fuel electrode 3 falls, and the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 declines. [0027] Then, a controller 22 is predetermined timing (when the fall of the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 is detected and the generating duration of a fuel cell 2 exceeds predetermined time etc.), and performs purge processing which carries out the barge of the inside of a fuel electrode 3 by opening an exhaust valve 11 and exhausting hydrogen gas temporarily.

[0028] As shown in drawing 1 (b), the superfluous hydrogen gas supplied to the air supplying opening 4 of a fuel cell 2 passes the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, and is discharged from an exhaust port 7 by this purge processing. And the nitrogen gas which was piling up by passage of superfluous hydrogen gas in the water which was piling up in the fuel electrode 3, and said closed circuit is discharged from the exhaust port 13 of an exhaust pipe 10 with off-gas outside. The generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 to have fallen with the nitrogen gas which piled up by this in the water which piled up in the fuel electrode 3, or said closed circuit can be returned to an all seems well.

[0029] And it prevents that hydrogen gas is supplied toward an exhaust port 7 by the check valve 12 prepared in the recycle circuit 8 from an ejector 9 contrary to the circulation direction of usual gas, and the nitrogen gas which piled up in the water which piled up in the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, or said closed circuit is made to be discharged certainly.

[0030] However, when a check valve 12 will be in a valve-opening failed state, as shown in drawing 2 (a), what hydrogen gas is supplied for toward the exhaust port 7 of a fuel electrode 3 (inside d of drawing) may arise from the subinput 31 of an ejector 9. And in this case, although hydrogen gas flows backwards toward an air supplying opening 4 from the exhaust port 7 of the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, since high pressure is applied to an air supplying opening 4 from the tap hole 33 of an ejector 9, the outflow of the off-gas from the air supplying opening 4 to the tap hole 33 of an ejector 9 is restricted.

[0031] Therefore, the flow rate of the hydrogen gas supplied to a fuel cell 2 turns into an amount equivalent to the amount of the hydrogen gas actually consumed by generation of electrical energy, and the effectiveness which promotes discharge of the water diffused in a fuel electrode 3 from an air pole by supply of superfluous hydrogen gas is no longer acquired.

[0032] Moreover, after the check valve 12 had carried out valve-opening failure, when purge processing which the controller 22 mentioned above is performed, as shown in drawing 2 (b), the increased hydrogen gas will pass a check valve 12 and an exhaust valve 11 from the subinput 31 of an ejector 9, and will be discharged from an exhaust port 13 (inside e of drawing). Therefore, the effectiveness which discharges the nitrogen gas which piled up in the water which piled up in the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, or said closed circuit is no longer acquired.

[0033] Thus, if it becomes impossible to discharge the nitrogen gas which piled up in the water which piled up in the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, or said closed circuit, it will be in the condition that the concentration of the hydrogen gas both supplied to a fuel electrode 3 to which the generation-of-electrical-energy function of the fuel electrode 3 in the part in which water was piled up falls fell, and the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 declined. And when this condition is left, the generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 will decline increasingly by the increment in water and the nitrogen gas which pile up in a fuel electrode 3.

[0034] So, abnormalities are reported, when a controller 22 judges the existence of failure of a check valve 12 and detects failure of a check valve 12 from the detection pressure force (P1) of the ***** sensor 20, and the detection pressure force (P2) of the exhaust-pressure sensor 21 (an abnormality display, singing of a buzzer, etc.).

[0035] Specifically, it is judged that the abnormalities of a check valve 12 produced the controller 22 when the detection pressure force (P1) of the ***** sensor 20 became below the detection pressure force (P2) of the exhaust-pressure sensor 21. By the all seems well according to which hydrogen gas flows toward an exhaust port 7 from an air supplying opening 4, this As opposed to the direction of the pressure of the air supplying opening 4 neighborhood which is the upstream becoming higher than the pressure of the exhaust-port 7 neighborhood which is the downstream by the pressure loss at the time of passing the fuel electrode 3 of a fuel cell 2 In the abnormal condition according to which hydrogen gas flows toward an air supplying opening 4 from an exhaust port 7, it is because the pressure of the exhaust-port 7 neighborhood which serves

as the upstream conversely becomes higher than the pressure of the air supplying opening 4 neighborhood used as the downstream.

[0036] Here, the ***** sensor 20 and the exhaust-pressure sensor 21 can be prepared so that circulation of hydrogen gas or off-gas may not be barred, and since an impurity does not disperse, generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 is not reduced.

[0037] And when failure of a check valve 12 is detected in this way, by performing abnormality information, repair and exchange of a check valve 12 were urged to the controller 22, and it has prevented that use of a fuel cell 2 is continued after generation-of-electrical-energy capacity has declined.

[0038] Next, with reference to drawing 3, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. In addition, about the same configuration as the fuel cell equipment shown in drawing 1 and drawing 2, the same sign is attached and explanation is omitted.

[0039] In the fuel cell equipment shown in drawing 3, it has the supplied air temperature sensor 40 which detects the temperature of air supplying opening 4 near [the fuel electrode 3 of a fuel cell 2], and the exhaust gas temperature sensor 41 which detects the temperature of exhaust-port 7 near [a fuel electrode 7]. And while a controller 42 promotes discharge of the water produced by generation of electrical energy by [which were mentioned above] supplying superfluous hydrogen gas like the gestalt of the 1st operation rather than actually being consumed by generation of electrical energy at the time of the usual generation-of-electrical-energy actuation He performs purge processing which opens an exhaust valve 11 to predetermined timing, and exhausts hydrogen gas temporarily, and is trying to discharge the nitrogen gas which piled up in the water which piled up in the fuel electrode 3 of a fuel cell 2, or said closed circuit from the exhaust port 13 of an exhaust pipe 10.

[0040] Here, drawing 3 (a) shows the all seems well to which the hydrogen gas supplied from the tap hole 33 of an ejector 9 flows from the air supplying opening 4 of a fuel electrode 3 to an exhaust port 7, and the temperature of the exhaust-port 7 neighborhood where the off-gas heated by generation of heat accompanying a generation of electrical energy is discharged becomes high in this case rather than the temperature of the air supplying opening 4 neighborhood to which hydrogen gas is supplied. Therefore, the detection temperature of an exhaust gas temperature sensor 41 becomes high rather than the detection temperature of the supplied air temperature sensor 40.

[0041] On the other hand, drawing 3 (b) shows the condition that the hydrogen gas with which the check valve 12 flowed out of the subinput 31 of an ejector 9 by being in a valve-opening failed state flowed backwards from the exhaust port 7 of a fuel electrode 3 to the air supplying opening 4. In this case, contrary to the condition of drawing 3 (a), the temperature of the air supplying opening 4 neighborhood where the off-gas heated by generation of heat accompanying a generation of electrical energy is discharged becomes high rather than the temperature of the exhaust-port 7 neighborhood to which hydrogen gas is supplied. Therefore, the detection temperature of the supplied air temperature sensor 40 becomes higher than the detection temperature of an exhaust gas temperature sensor 41.

[0042] Then, it is judged that failure of a check valve 12 produced the controller 42 when the detection temperature (T1) of the supplied air temperature sensor 40 turned into beyond the detection temperature (T2) of an exhaust gas temperature sensor 41.

[0043] Here, the supplied air temperature sensor 40 and the exhaust air temperature sensor 41 can be prepared so that circulation of hydrogen gas or off-gas may not be barred, and since an impurity does not disperse, generation-of-electrical-energy capacity of a fuel cell 2 is not reduced.

[0044] And the controller 22 reported abnormalities, when the abnormalities of a check valve 12 were detected in this way, and thereby, like the gestalt of the 1st operation, repair and exchange of a check valve 12 were urged and it has prevented that use of a fuel cell 2 is continued after [which was mentioned above] generation-of-electrical-energy capacity has declined.

[Translation done.]

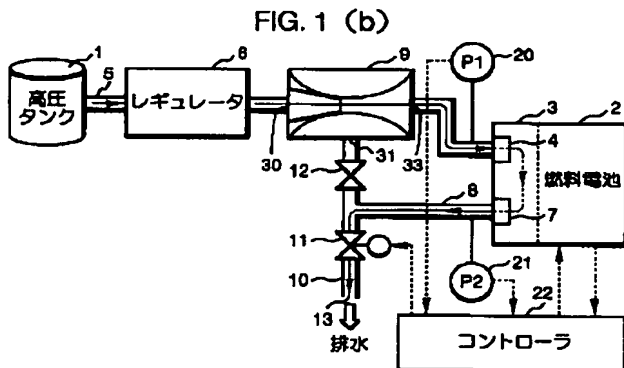
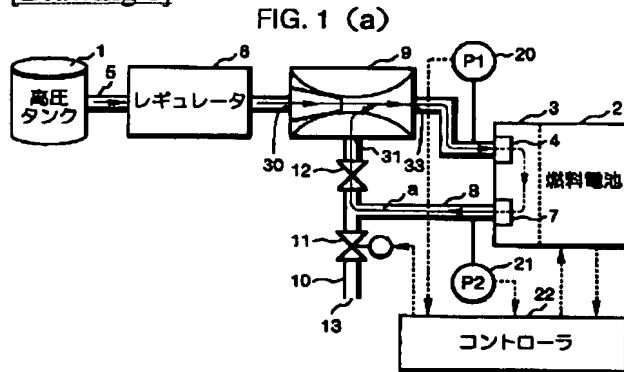
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

FIG. 2 (a)

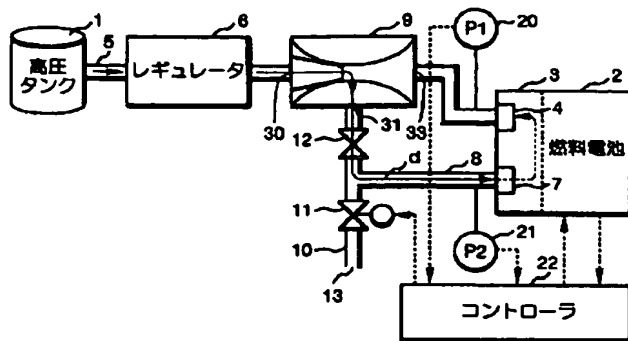
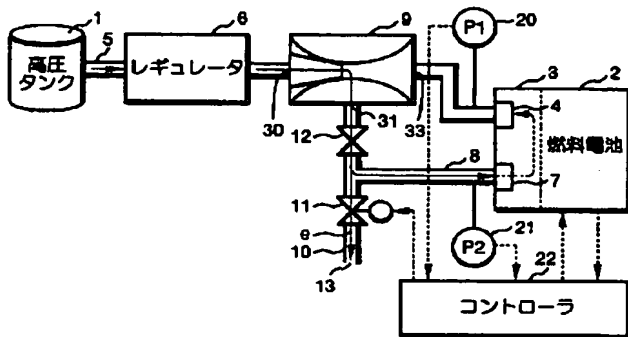


FIG. 2 (b)



[Drawing 3]

FIG. 3 (a)

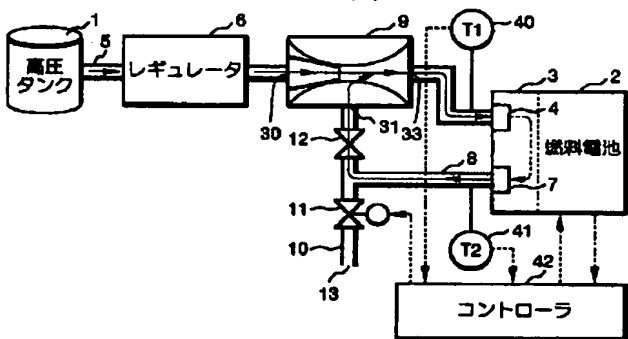
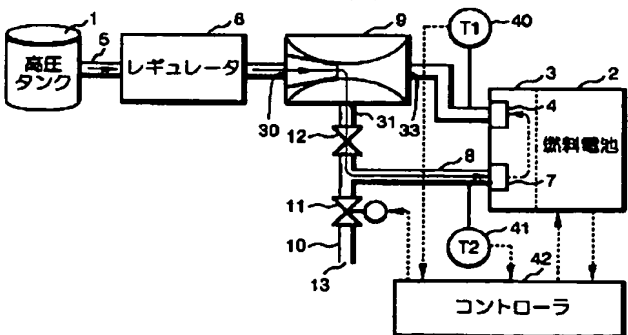
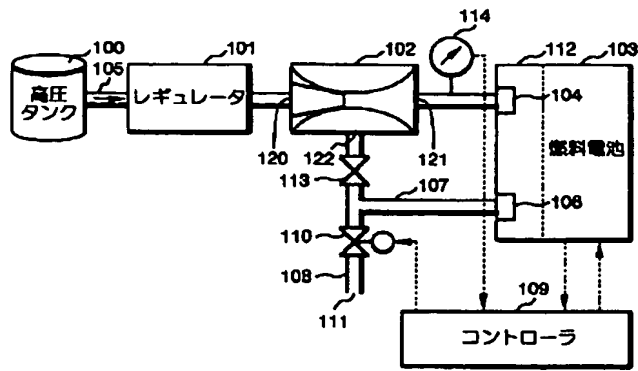


FIG. 3 (b)



[Drawing 4]

FIG. 4



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-173810
(P2003-173810A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003. 6. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
H 0 1 M 8/04	Z A B	H 0 1 M 8/04	Z A B J 5 H 0 2 7
8/06		8/06	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-372678 (P2001-372678)

(22) 出願日 平成13年12月6日 (2001. 12. 6)

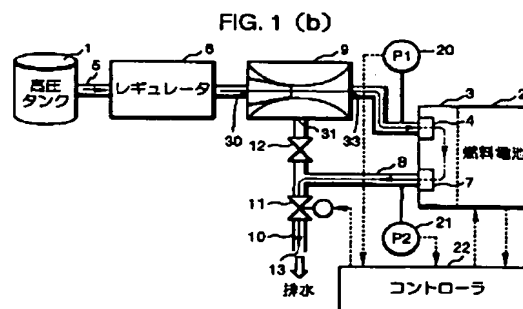
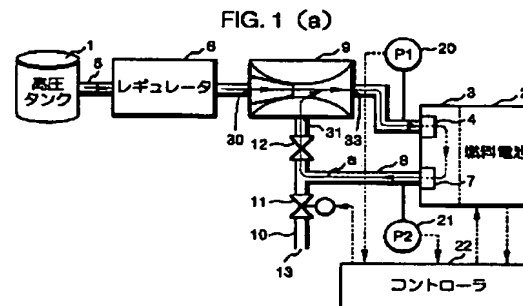
(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(72) 発明者 利根川 誠治
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72) 発明者 浅野 裕
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(74) 代理人 100077805
弁理士 佐藤 辰彦 (外1名)
Fターム (参考) 5H027 AA02 BA13 KK05 KK06 KK44
MM08 MM09

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置

(57) 【要約】

【課題】 リサイクル回路に設けられた逆流防止弁の異常を、燃料電池の発電能力に影響を与えることなく検知することができる燃料電池装置を提供する。

【解決手段】 高压タンク1から供給される水素ガスを燃料電池2の燃料極3の給気口4に導入する燃料ガス供給路5と、燃料極3の排気口7と燃料ガス供給路5とを連通して排気口7から排気されるオフガスを高压タンク1から供給される燃料ガスと混合するリサイクル回路8と、リサイクル回路8の途中に設けられて、排気口7から燃料ガス供給路5への通気を可能とすると共に燃料ガス供給路5から排気口7への通気を不能とする逆流防止弁12とを備え、コントローラ22は、所定のタイミングで排出弁11を開弁して燃料極3内をパージし、給気圧センサ4の検出圧力が排気圧センサ7の検出圧力以下となったときに、逆流防止弁11の異常が生じたと判断して異常報知を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】燃料供給手段から供給される燃料ガスを燃料電池の燃料極の給気口に導入する燃料ガス供給路と、燃料電池の燃料極の排気口と前記燃料ガス供給路とを連通して該排気口から排気されるオフガスを前記燃料供給手段から供給される燃料ガスと混合するリサイクル回路と、該リサイクル回路の途中に設けられて、前記排気口から前記燃料ガス供給路への通気を可能とすると共に前記燃料ガス供給路から前記排気口への通気を不能とする逆流防止弁と、燃料極をパージするために前記排気口に設けられた排出口を開閉する排出弁と、該排出弁を所定のタイミングで開弁して燃料極内をパージする排出制御手段とを備えた燃料電池装置において、前記給気口付近の圧力を検出する給気圧センサと、前記排気口付近の圧力を検出する排気圧センサと、該給気圧センサの検出圧力が該排気圧センサの検出圧力以下となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断する異常検知手段とを備えたことを特徴とする燃料電池装置。

【請求項 2】燃料供給手段から供給される燃料ガスを燃料電池の燃料極の給気口に導入する燃料ガス供給路と、燃料電池の燃料極の排気口と前記燃料ガス供給路とを連通して該排気口から排気されるオフガスを前記燃料供給手段から供給される燃料ガスと混合するリサイクル回路と、該リサイクル回路の途中に設けられて、前記排気口から前記燃料ガス供給路への通気を可能とすると共に前記燃料ガス供給路から前記排気口への通気を不能とする逆流防止弁と、燃料極をパージするために前記排気口に設けられた排出口を開閉する排出弁と、該排出弁を所定のタイミングで開弁して燃料極内をパージする排出制御手段とを備えた燃料電池装置において、前記給気口付近の温度を検出する給気温センサと、前記排気口付近の温度を検出する排気温センサと、該給気温センサの検出温度が該排気温センサの検出温度以上となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断する異常検知手段とを備えたことを特徴とする燃料電池装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池の燃料電極から排出される燃料オフガスを、新たに供給される燃料ガスと混合して燃料電極に供給するオフガスリサイクル方式の燃料電池装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、図 4 に示したように、水素ガスが充填された高圧タンク 100 から、レギュレータ 101 とエジェクタ 102 を介して燃料電池 103 の燃料極 112 の給気口 104 に水素ガスを供給する燃料ガス供給路 105 に、一端が燃料極 112 の排気口 106 と連通したリサイクル回路 107 をエジェクタ 102 を介して連通させた燃料電池装置が知られている。

【0003】かかる燃料電池装置においては、燃料電池

103 の燃料極 112 に、発電のために実際に消費される量よりも過剰な水素ガスが供給され、これにより発電の際に燃料電池 103 の空気極（図示しない）から燃料極 112 に拡散する水を排出して、燃料極 112 に水が滞留して燃料電池 103 の発電能力が低下することを防止している。

【0004】そして、発電に使用されなかった水素ガスを含むオフガスを、リサイクル回路 107 からエジェクタ 102 を介して、給気通路 105 に供給される水素ガスと混合させて燃料電池 103 の給気口 104 に供給することによって、オフガス中に含有される水素ガスを再利用するようにしている。

【0005】また、リサイクル回路 107 には、燃料極の排気口 106 からエジェクタ 102 への通気を可能とすると共にエジェクタ 102 から燃料極の排気口 106 への通気を不能とする逆流防止弁 113 が設けられ、これにより、給気通路 105 に供給される水素ガスがエジェクタ 102 からリサイクル回路 107 を介して排気口 106 に逆流することを防止している。

【0006】しかし、通常の水素ガスの供給によっては燃料電池 103 の燃料極 112 から排水し切れない場合がある。また、燃料電池 103 の空気極（図示しない）から燃料極 112 に、燃料電池 103 の発電に使用されない窒素ガスが混入して、燃料極 112 に供給される水素ガスの濃度が低下する場合がある。

【0007】そこで、燃料電池 103 の燃料極 112 内に滞留した水や、燃料電池 103 の燃料極 112 に混入した窒素ガスを排出するため、リサイクル回路 107 と連通した排出管 108 が設けられ、燃料電池 103 の作動を制御するコントローラ 109 は、排出管 108 を開閉する排出弁 110 を開弁して一時的に水素ガスを排気することによって燃料極 112 内をパージするようにしている。

【0008】しかし、逆流防止弁 113 の開弁故障やゴミ噛み等の異常が生じる場合があり、この場合に上述した燃料極 112 内のパージを行なうと、エジェクタ 102 の主流入口 120 から流入した水素ガスが流出口 121 ではなく副流入口 122 側に流れ出るようになる。そして、このように、エジェクタ 102 の主流入口 120 から副流入口 122 に水素ガスが逆流すると、水素ガスはそのまま排出口 111 から排出されてしまうため、パージの効果が得られなくなる。

【0009】そこで、リサイクル回路 107 又はエジェクタ 102 の流出口 121 と燃料極 112 の給気口 104 の間の燃料ガス供給路 105 に流量センサ 114 を設け、該流量センサ 114 により水素ガス又はオフガスの流通方向を判断することによって逆流防止弁 113 の異常を検知し、該異常の発生を報知することが考えられる。

【0010】しかし、水素ガスは加湿して燃料極 112

に供給されるため、流量センサ 114 は耐湿性に優れたものであることが要求され、さらに、水素ガスの供給やオフガスの循環に影響を与えない低圧損特性を有することが要求される。

【0011】そして、一般の熱線式の流量センサでは耐湿性に問題があると共に、結露の付着により精度良くガスの流量を検出することができないという不都合がある。また、プロベラ式の流量センサでは、圧損が問題となると共に、回転軸からの潤滑油等の不純物の飛散により燃料極 112 内が汚染されて燃料電池 103 の発電能力の低下を招くおそれがある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記背景を鑑みてなされたものであり、リサイクル回路に設けられた逆流防止弁の異常を、燃料電池の発電能力に影響を与えることなく検知することができる燃料電池装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するためになされたものであり、燃料供給手段から供給される燃料ガスを燃料電池の燃料極の給気口に導入する燃料ガス供給路と、燃料電池の燃料極の排気口と前記燃料ガス供給路とを連通して該排気口から排気されるオフガスを前記燃料供給手段から供給される燃料ガスと混合するリサイクル回路と、該リサイクル回路の途中に設けられて、前記排気口から前記燃料ガス供給路への通気を可能とすると共に前記燃料ガス供給路から前記排気口への通気を不能とする逆流防止弁と、燃料極をバージするために前記排気口に設けられた排出口を開閉する排出弁と、該排出弁を所定のタイミングで開弁して燃料極内をバージする排出制御手段とを備えた燃料電池装置の改良に関する。

【0014】そして、本発明の第 1 の態様は、前記給気口付近の圧力を検出する給気圧センサと、前記排気口付近の圧力を検出する排気圧センサと、該給気圧センサの検出圧力が該排気圧センサの検出圧力以下となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断する異常検知手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】かかる本発明においては、通常の燃料ガスの供給方向である前記燃料電池の給気口から排気口へと燃料ガスが供給される場合は、燃料電池内の圧損により、上流側の給気口付近の圧力よりも下流側の排気口付近の圧力の方が低くなる。一方、前記逆止弁の開弁故障が生じて、通常とは逆に、前記燃料電池の排気口から給気口へと燃料ガスが供給されると、下流側の給気口付近の圧力が上流側の排気口付近の圧力よりも低くなる。

【0016】そのため、前記異常検知手段は、前記給気圧センサの検出圧力が前記排気圧センサの検出圧力以下となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断することができる。そして、前記給気圧センサと前記排

気圧センサは一般に耐湿性を有し、水素ガスやオフガスの流通を妨げないように設置することが可能であり、不純物の飛散による燃料極の汚染も生じないため、燃料電池の発電能力を損なうことなく前記逆流防止弁の故障を検知することができる。

【0017】また、本発明の第 2 の態様は、前記給気口付近の温度を検出する給気温センサと、前記排気口付近の温度を検出する排気温センサと、該給気温センサの検出温度が該排気温センサの検出温度以上となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断して異常報知を行なう異常報知手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】かかる本発明においては、通常の燃料ガスの供給方向である前記燃料電池の給気口から排気口へと燃料ガスが供給される場合は、発電に伴う発熱により、燃料ガスが供給される給気口付近の温度よりもオフガスが排出される排気口付近の温度の方が高くなる。一方、前記逆止弁の開弁故障が生じて、通常とは逆に、前記燃料電池の排気口から給気口へと燃料ガスが供給されると、燃料ガスが供給される排気口付近の温度よりもオフガスが排出される給気口付近の温度の方が高くなる。

【0019】そのため、前記異常検知報知手段は、前記給気温センサの検出温度が前記排気温センサの検出温度以上となったときに、前記逆流防止弁の異常が生じたと判断することができる。そして、前記給気温センサと前記排気温センサは一般に耐湿性を有し、水素ガスやオフガスの流通を妨げないように設置することが可能であり、不純物の飛散による燃料極の汚染も生じないため、燃料電池の発電能力を損なうことなく前記逆流防止弁の異常を検知することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図 1～図 3 を参照して説明する。図 1 及び図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における燃料電池装置の作動説明図、図 3 は本発明の第 2 の実施の形態における燃料電池装置の作動説明図である。

【0021】まず、図 1 及び図 2 を参照して本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 及び図 2 に示した燃料電池装置は、水素が充填された高圧タンク 1（本発明の燃料供給手段に相当する）と、高圧タンク 1 から供給される水素ガス（本発明の燃料ガスに相当する）を燃料電池 2 の燃料極 3 の給気口 4 に導入する燃料ガス供給路 5 と、燃料ガス供給 5 に設けられて水素ガスの供給圧力を調節するレギュレータ 6 と、燃料電池 2 の燃料極 3 の排気口 7 と燃料ガス供給路 5 とを連通するリサイクル回路 8 と、レギュレータ 6 から供給される水素ガスに排気口 7 からリサイクル回路 8 に排出されるオフガスを混合して給気口 4 へと供給するイジェクタ 9 と、リサイクル回路 8 と連通した排出管 10 と、排出管 10 を開閉する排出弁 11 と、排気口 7 からエジェクタ 9 への通気を可能とすると共にエジェクタ 9 から排気口 7 への通気

を不能とする逆流防止弁 12 とを備えている。

【0022】さらに、燃料電池装置は、給気口 4 付近の圧力を検出する給気圧センサ 20 と、排気口 7 付近の圧力を検出する排気圧センサ 21 と、マイクロコンピュータ等により構成されて燃料電池 2 の作動を制御するコントローラ 22 (本発明の排出制御手段と異常検知手段の機能を含む) とを備え、給気圧センサ 20 と排気圧センサ 21 の圧力検出信号がコントローラ 22 に入力される。

【0023】ここで、燃料電池 2 の燃料極 3 に供給された水素ガスは、燃料電池 2 の空気極 (図示しない) に供給される空気中の酸素と電気化学反応を生じ、空気極側で水が生成される。そして、空気極側で生成された水は燃料極 3 側に拡散するが、拡散した水が燃料極 3 内に滞留すると、水が滞留した箇所における発電機能が低下して燃料電池 2 の発電能力が低下する。

【0024】そこで、コントローラ 22 は、通常の燃料電池 2 の発電動作時に、燃料電池 2 の発電のために実際に消費される量よりも多い流量で水素ガスを給気口 4 から供給し、消費されずに燃料極 3 内を通過する水素ガスによって、空気極から燃料極 3 内に拡散する水の排出が促進されるようにしている。そして、逆流防止弁 12 によりエジェクタ 9 の主流入口 30 に流入した水素ガスが副流入口 31 側に流出し、リサイクル回路 8 から排気口 7 に逆流することを阻止している。

【0025】このように、実際に発電に消費される量よりも過剰に水素ガスを燃料極 3 に供給した場合、排気口 7 からは発電に使用されなかった水素ガスを含むオフガスが排出される。そこで、排気口 7 から排出されるオフガス (図中 a) をリサイクル回路 8 を介してエジェクタ 9 に供給し、エジェクタ 9 によりレギュレータ 6 から供給される水素ガス (図中 b) とオフガスを混合して給気口 4 に供給することによって、オフガス中に含有される水素ガスを再利用するようにしている。

【0026】しかし、通常の発電動作によっては燃料電池 2 の燃料極 3 内に拡散した水を排出し切れず、燃料極 3 内に水が滞留する場合がある。また、燃料電池 2 の空気極に供給される空気に含まれる窒素ガスは電気化学反応に使用されないが、該窒素ガスが空気極から燃料極 3 側に混入する場合があります。燃料極 3 に混入した窒素ガスはリサイクル回路 8 とエジェクタ 9 とエジェクタ 9 から燃料極 3 までの燃料ガス供給路 5 と燃料極 3 とから構成される閉回路内を循環し続けるため、燃料極 3 に供給される水素ガスの濃度が低下して燃料電池 2 の発電能力が低下する。

【0027】そこで、コントローラ 22 は、所定のタイミング (燃料電池 2 の発電能力の低下が検知されたとき、燃料電池 2 の発電時間が所定時間を越えたとき等) で、排出弁 11 を開弁して水素ガスを一時的に排気することによって、燃料極 3 内をバージするバージ処理を行

なう。

【0028】このバージ処理により、図 1 (b) に示したように、燃料電池 2 の給気口 4 に供給された過剰な水素ガスが、燃料電池 2 の燃料極 3 を通過して排気口 7 から排出される。そして、過剰な水素ガスの通過により、燃料極 3 に滞留していた水と前記閉回路内に滞留していた窒素ガスが、オフガスと共に排出管 10 の排出口 13 から外部へと排出される。これにより、燃料極 3 内に滞留した水や前記閉回路内に滞留した窒素ガスによって低下した燃料電池 2 の発電能力を正常状態に復帰させることができる。

【0029】そして、リサイクル回路 8 に設けられた逆流防止弁 12 により、通常の水素ガスの流通方向とは逆にエジェクタ 9 から排気口 7 に向かって水素ガスが供給されることを防止して、燃料電池 2 の燃料極 3 に滞留した水や前記閉回路内に滞留した窒素ガスが確実に排出されるようにしている。

【0030】しかし、逆流防止弁 12 が開弁故障状態となったときには、図 2 (a) に示したように、エジェクタ 9 の副流入口 31 から燃料極 3 の排気口 7 に向かって水素ガスが供給される (図中 d) ことが生じ得る。そして、この場合は、燃料電池 2 の燃料極 3 の排気口 7 から給気口 4 に向かって水素ガスが逆流するが、給気口 4 にはエジェクタ 9 の流出口 33 から高圧がかかるため、給気口 4 からエジェクタ 9 の流出口 33 へのオフガスの流出が制限される。

【0031】そのため、燃料電池 2 に供給される水素ガスの流量は実際に発電で消費される水素ガスの量に相当する量となり、過剰な水素ガスの供給により空気極から燃料極 3 に拡散する水の排出を促進する効果が得られなくなる。

【0032】また、逆流防止弁 12 が開弁故障した状態で、コントローラ 22 が上述したバージ処理を行なったときには、図 2 (b) に示したように、増加された水素ガスは、エジェクタ 9 の副流入口 31 から逆流防止弁 12 と排出弁 11 を通過して排出口 13 から排出されてしまう (図中 e)。そのため、燃料電池 2 の燃料極 3 内に滞留した水や前記閉回路内に滞留した窒素ガスを排出する効果が得られなくなる。

【0033】このように、燃料電池 2 の燃料極 3 に滞留した水や前記閉回路内に滞留した窒素ガスを排出することができなくなると、水が滞留した箇所における燃料極 3 の発電機能が低下する共に、燃料極 3 に供給される水素ガスの濃度が低下して燃料電池 2 の発電能力が低下した状態となる。そして、この状態を放置すると、燃料極 3 内に滞留する水や窒素ガスの増加により燃料電池 2 の発電能力がますます低下することとなる。

【0034】そこで、コントローラ 22 は、給気圧センサ 20 の検出圧力 (P1) と排気圧センサ 21 の検出圧力 (P2) とから、逆流防止弁 12 の故障の有無を判断

し、逆流防止弁 12 の故障を検知したときには異常の報知（異常表示やブザーの鳴動等）を行なっている。

【0035】具体的には、コントローラ 22 は、給気圧センサ 20 の検出圧力（P1）が排気圧センサ 21 の検出圧力（P2）以下となったときに、逆流防止弁 12 の異常が生じたと判断する。これは、給気口 4 から排気口 7 に向かって水素ガスが流れる正常状態では、燃料電池 2 の燃料極 3 を通過する際の圧損により、上流側である給気口 4 付近の圧力の方が下流側である排気口 7 付近の圧力よりも高くなるのに対して、排気口 7 から給気口 4 10 に向かって水素ガスが流れる異常状態では、逆に上流側となる排気口 7 付近の圧力が下流側となる給気口 4 付近の圧力よりも高くなることによるものである。

【0036】ここで、給気圧センサ 20 と排気圧センサ 21 は、水素ガスやオフガスの流通を妨げないように設けることが可能であり、不純物が飛散することもないため、燃料電池 2 の発電能力を低下させることはない。

【0037】そして、コントローラ 22 は、このように逆流防止弁 12 の故障を検知したときに異常報知を行なうことによって、逆流防止弁 12 の修理や交換を促し、20 発電能力が低下した状態で燃料電池 2 の使用が継続されることを防止している。

【0038】次に、図 3 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、図 1 及び図 2 に示した燃料電池装置と同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0039】図 3 に示した燃料電池装置においては、燃料電池 2 の燃料極 3 の給気口 4 付近の温度を検出する給気温度センサ 40 と、燃料極 7 の排気口 7 付近の温度を検出する排気温度センサ 41 とが備えられている。そして、30 コントローラ 42 は、上述した第 1 の実施の形態と同様に、通常の発電動作時には実際に発電に消費されるよりも過剰な水素ガスを供給することによって、発電により生じる水の排出を促進すると共に、所定のタイミングで排出弁 11 を開弁して水素ガスを一時的に排気するパージ処理を行なって、燃料電池 2 の燃料極 3 内に滞留した水や前記閉回路内に滞留した窒素ガスを排出管 10 の排出口 13 から排出するようにしている。

【0040】ここで、図 3（a）は、エジェクタ 9 の流出口 33 から供給される水素ガスが燃料極 3 の給気口 4 40 から排気口 7 へと流れる正常状態を示しており、この場合は、水素ガスが供給される給気口 4 付近の温度より

も、発電に伴う発熱により加熱されたオフガスが排出される排気口 7 付近の温度の方が高くなる。そのため、給気温度センサ 40 の検出温度よりも排気温度センサ 41 の検出温度の方が高くなる。

【0041】一方、図 3（b）は、逆流防止弁 12 が開弁故障状態となつて、エジェクタ 9 の副流入口 31 から流出した水素ガスが燃料極 3 の排気口 7 から給気口 4 へと逆流した状態を示しており、この場合には、図 3

（a）の状態とは逆に、水素ガスが供給される排気口 7 付近の温度よりも、発電に伴う発熱により加熱されたオフガスが排出される給気口 4 付近の温度の方が高くなる。そのため、給気温度センサ 40 の検出温度が排気温度センサ 41 の検出温度よりも高くなる。

【0042】そこで、コントローラ 42 は、給気温度センサ 40 の検出温度（T1）が排気温度センサ 41 の検出温度（T2）以上となったときに、逆流防止弁 12 の故障が生じたと判断する。

【0043】ここで、給気温度センサ 40 と排気温度センサ 41 は、水素ガスやオフガスの流通を妨げないように設けることが可能であり、不純物が飛散することもないため、燃料電池 2 の発電能力を低下させることはない。

【0044】そして、コントローラ 22 は、このように逆流防止弁 12 の異常を検知したときに異常の報知を行ない、これにより、上述した第 1 の実施の形態と同様に、逆流防止弁 12 の修理や交換を促し、発電能力が低下した状態で燃料電池 2 の使用が継続されることを防止している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施の形態における燃料電池装置の作動説明図。

【図 2】第 1 の実施の形態における燃料電池装置の作動説明図。

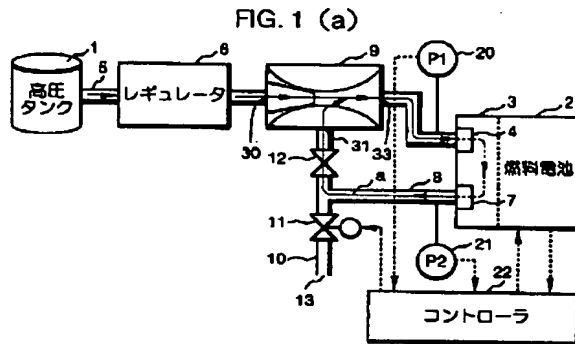
【図 3】第 2 の実施の形態における燃料電池装置の作動説明図。

【図 4】従来の燃料電池装置の作動説明図。

【符号の説明】

1…高压タンク、2…燃料電池、3…燃料極、4…給気口、5…燃料ガス供給路、6…レギュレータ、7…排気口、9…エジェクタ、10…排出管、11…排出弁、12…逆流防止弁、13…排出口、20…給気圧センサ、21…排気圧センサ、40…給気温度センサ、41…排気温度センサ

【図1】



【図2】

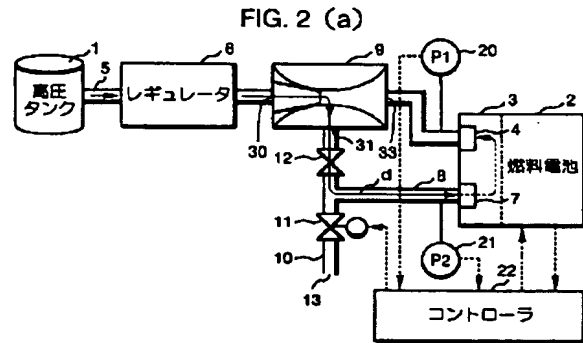


FIG. 1 (b)

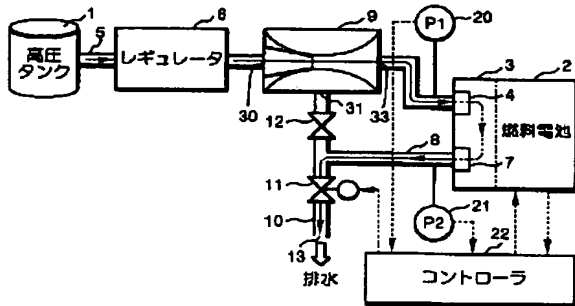
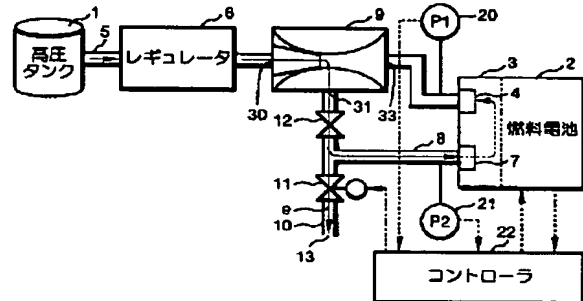
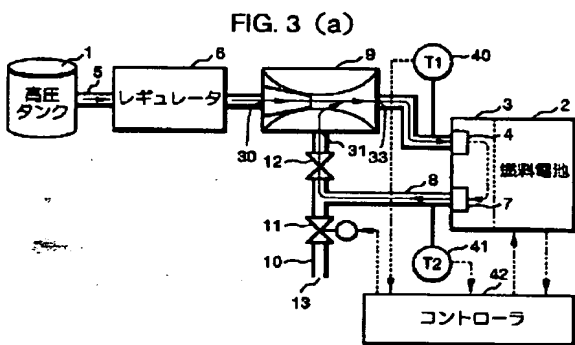


FIG. 2 (b)



【図3】



【図4】

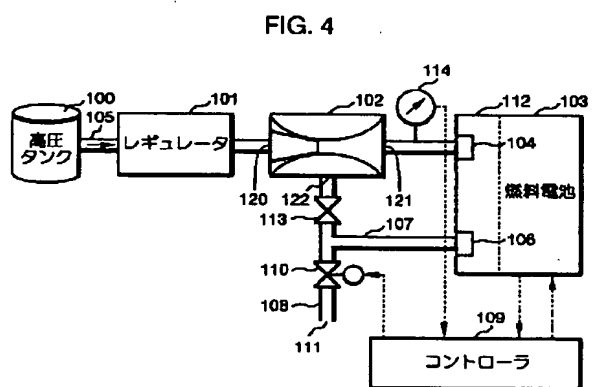


FIG. 3 (b)

